

TOPOLOGÍA DE REDES LAN

1. Introducción	3
1.1. Definición	3
1.2. Características de las redes locales	3
2. Topología	4
2.1. Introducción	4
2.2. Tipos	5
2.2.1. Topología en estrella	6
2.2.2. Topología en bus	7
2.2.3. Topología en anillo	8
2.2.4. Topologías híbridas	9
2.3. Ventajas e inconvenientes de cada tipología	10
2.3.1. Ventajas e inconvenientes de la topología en estrella	10
2.3.2. Ventajas e inconvenientes de la topología en bus	10
2.3.3. Ventajas e inconvenientes de la topología en anillo	11
2.3.4. Ventajas e inconvenientes de las topologías híbridas	11

1. Introducción

1.1. Definición

LAN es el acrónimo inglés de *Local Area Network*, es decir, red de área local. Podemos encontrar definiciones de red local como: “un sistema de transmisión de datos que permite compartir recursos e información por medio de ordenadores o redes de ordenadores”, “un sistema de comunicaciones capaz de facilitar el intercambio de datos informáticos, voz, multimedia, facsímile, vídeo conferencias, difusión de vídeo, telemetría y cualquier otra forma de comunicación electrónica”. El Comité IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) 802 ofrece una definición oficial de red local: una red local es un sistema de comunicaciones que permite que un número de dispositivos independientes se comuniquen entre sí.

Las redes locales surgieron de la necesidad de compartir de manera eficaz datos y servicios entre usuarios de una misma área de trabajo. Las primeras redes locales comerciales se comenzaron a instalar a finales de los años setenta, aunque de forma restringida, y su uso comenzó a crecer de manera importante a mediados de los ochenta. Originalmente, estas redes variaban según los vendedores, no había modelos estándar; esto comenzó a cambiar en 1980 con un proyecto del IEEE, denominado 802, que incluye una serie de normas de estandarización de redes locales.

1.2. Características de las redes locales

Las redes locales tienen una extensión geográfica reducida, como el propio nombre “local” indica. Esta extensión suele ser inferior a los cinco kilómetros, pudiendo así abarcar desde una oficina o una empresa, hasta una universidad o un complejo industrial de varios edificios. Estas redes suelen utilizar la tecnología de broadcast, es decir, que todas las estaciones (una estación está formada por un computador terminal y una tarjeta de red) están conectadas al mismo cable, lo que permite que todos los dispositivos se comuniquen con el resto y compartan información y programas.

Derivado de su pequeño tamaño, estas redes alcanzan habitualmente la velocidad de transmisión máxima que soportan las “estaciones” de la red (100 Mbps). La velocidad de transmisión debe ser muy elevada para poder adaptarse a las necesidades de los usuarios y del equipo.

El índice de errores en las redes locales es muy bajo, por lo que éstas resultan un sistema muy fiable, que además posee su propio sistema de detección y corrección de errores de transmisión. Este es también un sistema flexible, puesto que es el usuario quien lo administra y lo controla.

2. Topología

2.1. Introducción

El término “topología” se emplea para referirse a la disposición geométrica de las estaciones de una red y los cables que las conectan, y al trayecto seguido por las señales a través de la conexión física. La topología de la red es pues, la disposición de los diferentes componentes de una red y la forma que adopta el flujo de información.

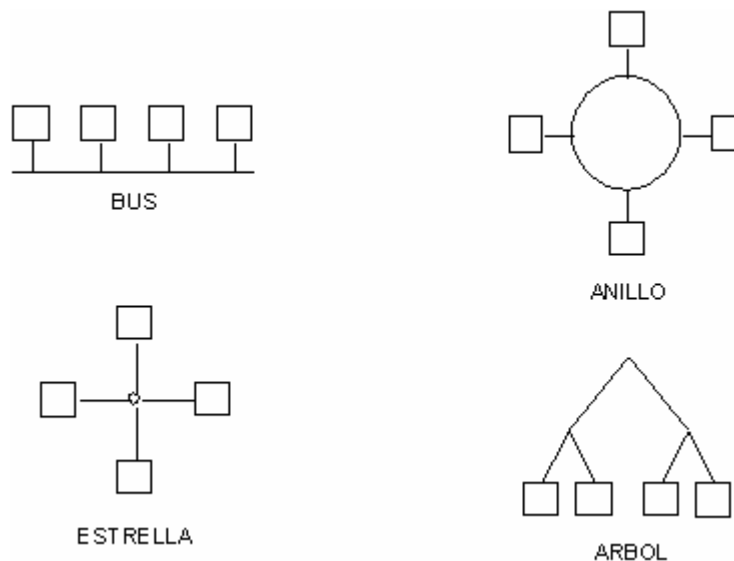
Las topologías fueron ideadas para establecer un orden que evitase el caos que se produciría si las estaciones de una red fuesen colocadas de forma aleatoria. La topología tiene por objetivo hallar cómo todos los usuarios pueden conectarse a todos los recursos de red de la manera más económica y eficaz; al mismo tiempo, capacita a la red para satisfacer las demandas de los usuarios con un tiempo de espera lo más reducido posible. Para determinar qué topología resulta más adecuada para una red concreta se tienen en cuenta numerosos parámetros y variables, como el número de máquinas que se van a interconectar, el tipo de acceso al medio físico deseado, etc.

Dentro del concepto de topología se pueden diferenciar dos aspectos: topología física y topología lógica.

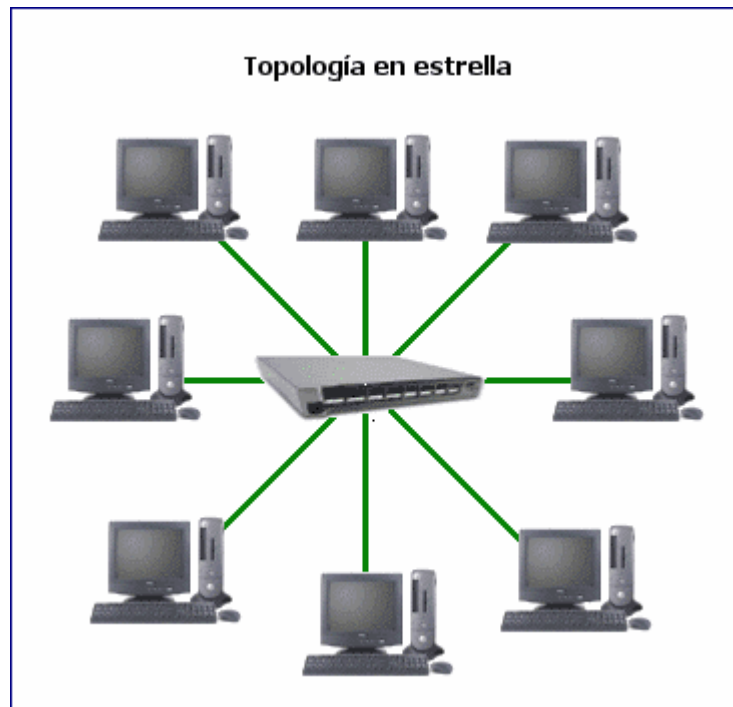
- La topología física se refiere a la disposición física de las máquinas, los dispositivos de red y el cableado. Así, dentro de la topología física se pueden diferenciar dos tipos de conexiones: punto a punto y multipunto.
 - ? En las conexiones punto a punto existen varias conexiones entre parejas de estaciones adyacentes, sin estaciones intermedias.
 - ? Las conexiones multipunto cuentan con un único canal de transmisión, compartido por todas las estaciones de la red. Cualquier dato o conjunto de datos que envíe una estación es recibido por todas las demás estaciones.
- La topología lógica se refiere al trayecto seguido por las señales a través de la topología física, es decir, la manera en que las estaciones se comunican a través del medio físico. Las estaciones se pueden comunicar entre sí directa o indirectamente, siguiendo un trayecto que viene determinado por las condiciones de cada momento.

2.2. Tipos

La topología de una red local es la distribución física en la cual se encuentran dispuestos los ordenadores que la componen. Hay que tener en cuenta un número de factores para determinar qué topología es la más apropiada para una situación dada. Existen varios tipos: en estrella, en bus, en anillo y topologías híbridas.



2. 2. 1. Topología en estrella



La topología en estrella es uno de los tipos más antiguos de topologías. Se caracteriza porque en ella existe un nodo central al cual se conectan todos los equipos, de modo similar al radio de una rueda.

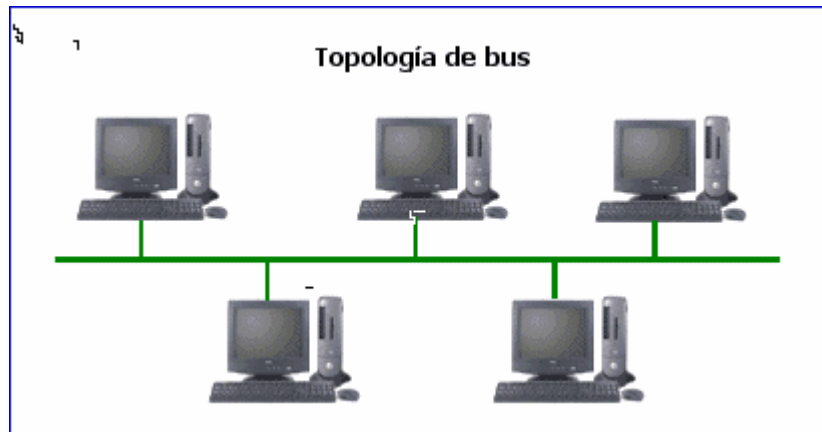
En esta topología, cada estación tiene una conexión directa a un acoplador (conmutador) central. Una manera de construir esta topología es con conmutadores telefónicos que usan la técnica de conmutación de circuitos.

Otra forma de esta topología es una estación que tiene dos conexiones directas al acoplador de la estrella (nodo central), una de entrada y otra de salida (la cual lógicamente opera como un bus). Cuando una transmisión llega al nodo central, este la retransmite por todas las líneas de salida.

Según su función, los acopladores se catalogan en:

- ? **Acoplador pasivo:** cualquier transmisión en una línea de entrada al acoplador es físicamente trasladada a todas las líneas de salida.
- ? **Acoplador activo:** existe una lógica digital en el acoplador que lo hace actuar como repetidor. Si llegan bits en cualquier línea de entrada, son automáticamente regenerados y repetidos en todas las líneas de salida. Si llegan simultáneamente varias señales de entrada, una señal de colisión es transmitida en todas las líneas de salida.

2. 2. 2. Topología en bus



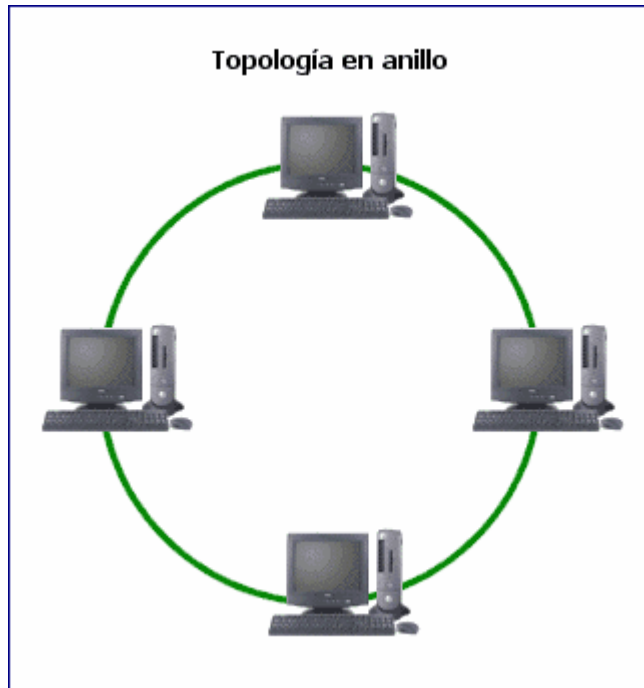
Al contrario que en la topología en estrella no existe un nodo central, sino que todos los nodos que componen la red quedan unidos entre sí linealmente, uno a continuación del otro. Es necesario incluir en ambos extremos del bus unos dispositivos denominados **terminadores**, que evitan posibles rebotes de la señal.

Esta topología permite que todas las estaciones reciban la información que se transmite, una estación transmite y todas las restantes escuchan. Consiste en un cable con un terminador en cada extremo del que se cuelgan todos los elementos de una red. Todos los nodos de la red están unidos a este cable: el cual recibe el nombre de "**Backbone Cable**". Tanto Ethernet como Local Talk pueden utilizar esta topología.

El bus es pasivo, no se produce regeneración de las señales en cada nodo. Los nodos en una red de "bus" transmiten la información y esperan que ésta no vaya a chocar con otra información transmitida por otro de los nodos. Si esto ocurre, cada nodo espera una pequeña cantidad de tiempo al azar, después intenta retransmitir la información.

2.2.3. Topología en anillo

En esta topología, las estaciones están unidas unas con otras formando un círculo



por medio de un cable común. El último nodo de la cadena se conecta al primero cerrando el anillo. Las señales circulan en un solo sentido alrededor del círculo, regenerándose en cada nodo. Con esta metodología, cada nodo examina la información que es enviada a través del anillo. Si la información no está dirigida al nodo que la examina, la pasa al siguiente en el anillo. La desventaja del anillo es que si se rompe una conexión, se cae la red completa.

El cableado es el más complejo de todos, debido, en parte, al mayor coste del cable, así como a la necesidad de emplear dispositivos **MAU** (Unidades de Acceso Multiestación) para implementar físicamente el anillo.

Cuando existen fallos o averías, es posible derivar partes de la red mediante los MAUs, aislando las partes defectuosas del resto de la red mientras se determina el problema.

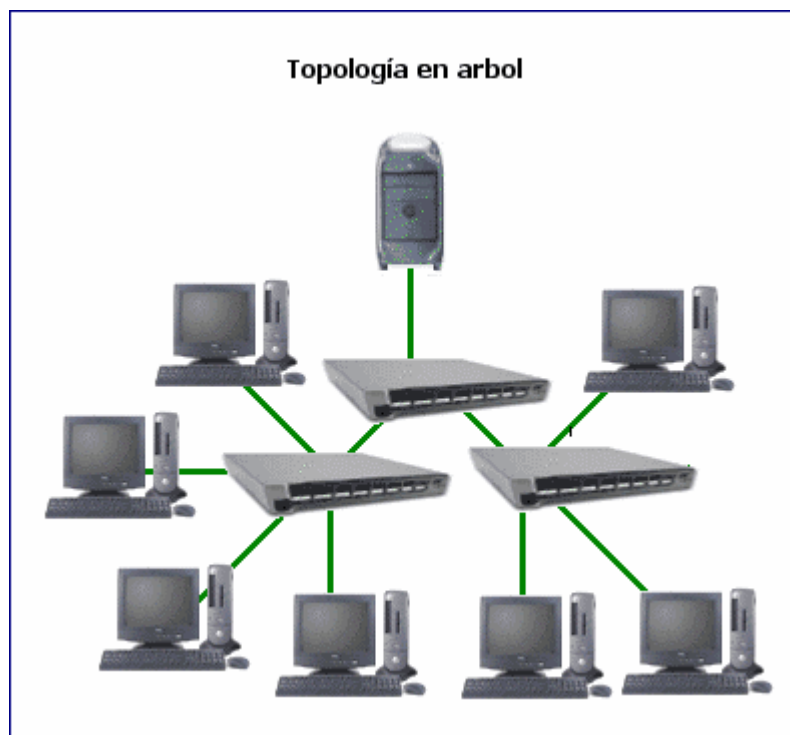
Así, un fallo en una parte del cableado no detiene la red en su totalidad. Cuando se quieren añadir nuevas estaciones de trabajo se emplean también los MAUs, de modo que el proceso no posee una complicación excesiva.

2. 2. 4. Topologías híbridas

Son las más frecuentes y se derivan de las tres anteriores, conocidas como topologías puras. Las más frecuentes son la topología en **árbol** y la topología **estrella-anillo**.

La **topología en árbol** es una variante de la topología en bus. Esta topología comienza en un punto denominado cabezal o raíz (headend). Uno o más cables pueden salir de este punto y cada uno de ellos puede tener ramificaciones en cualquier otro punto. Una ramificación puede volver a ramificarse. En una topología en árbol no se deben formar ciclos.

Una red como ésta representa una red completamente distribuida en la que computadoras alimentan de información a otras computadoras, que a su vez alimentan a otras. Las computadoras que se utilizan como dispositivos remotos pueden tener recursos de procesamiento independientes y recurren a los recursos en niveles superiores o inferiores conforme se requiera.



La **topología en estrella-anillo** combina las tecnologías de las topologías en estrella y anillo. El cable que une cada estación con la siguiente pasa a través de un nodo central que se encarga de desconectarla de la red si sufre una avería.

2. 3. Ventajas e inconvenientes de cada tipología

Hay varios factores a considerar cuando se determina qué topología cubre las necesidades de una organización. La tabla siguiente nos muestra algunos de estos factores para dicha elección.

2. 3. 1. Ventajas e inconvenientes de la topología en estrella

Ventajas:

- * El fallo de un nodo no causa problemas de funcionamiento al resto de la red.
- * La detección y localización de averías es sencilla.
- * Es posible conectar terminales no inteligentes, ya que el nodo central tiene capacidad de proceso.

Inconvenientes:

- * La avería del nodo central supone la inutilización de la red.
- * Se necesitan longitudes grandes de cableado, ya que dos estaciones cercanas entre sí, pero distantes del nodo central, requieren cada una un cable que las una a éste.
- * Poseen limitaciones en cuanto a expansión (incremento de nodos), dado que cada canal requiere una línea y una interfaz al nodo principal.
- * La carga de red es muy elevada en el nodo central, por lo cual éste no se puede utilizar más que como servidor o controlador.
- * No soporta cargas de tráfico elevadas por sobrecarga del nodo central.

2. 3. 2. Ventajas e inconvenientes de la topología en bus

Ventajas:

- * Simplicidad en el cableado, ya que no se acumulan montones de cables en torno al nodo

Topología de redes LAN

- * Hay una gran facilidad de ampliación, y se pueden agregar fácilmente nuevas estaciones o ampliar la red añadiendo una nueva línea conectada mediante un repetidor.
- * Existe una interconexión total entre los equipos que integran la LAN.

Inconvenientes:

- * Un fallo en una parte del cableado detendría el sistema, total o parcialmente, en función del lugar en que se produzca. Además, es muy difícil localizar las averías en esta topología. Sin embargo, una vez localizado el fallo, al desconectar de la red la parte averiada ya no interferirá en la instalación.
- * Todos los nodos han de ser inteligentes, ya que han de manejar el medio de comunicación compartido.
- * Debido a que la información recorre el bus bidireccionalmente hasta encontrar su destino, la posibilidad de que sea interceptada por usuarios no autorizados es superior a la existente en una red de estrella.

2. 3. 3. Ventajas e inconvenientes de la topología en anillo

Ventajas:

- * Es posible realizar el enlace mediante fibra óptica por sus características de unidireccionalidad, con las ventajas de su alta velocidad y fiabilidad.

Inconvenientes:

- * La caída de un nodo supone la paralización de la red.
- * Es difícil localizar los fallos.
- * La reconfiguración de la red es complicada, puesto que incluir un ordenador más en la red implica variar el nodo anterior y posterior de varios nodos de la red.

2. 3. 4. Ventajas e inconvenientes de las topologías híbridas

Son las más frecuentes y se derivan de las tres anteriores, conocidas como topologías puras. Una de las más frecuentes es la topología en árbol.

Topología en árbol

Ventajas:

- * Tiene una gran facilidad de expansión, siendo la colocación de nuevos nodos o ramas sencilla.
- * La detección de problemas es relativamente sencilla, ya que se pueden desconectar estaciones o ramas completas hasta localizar la avería.

Inconvenientes:

- * Hay una dependencia de la línea principal, y los fallos en una rama provocan la caída de todos nodos que cuelgan de la rama o subramas.
- * Existen problemas de atenuación de la señal por las distancias, y pueden necesitarse repetidores.